



(19) **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

(12) **Übersetzung der  
europäischen Patentschrift**  
(87) **EP 0 665 568 B 1**  
(10) **DE 695 03 932 T 2**

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 H 79/00**  
H 01 M 2/34  
H 01 H 37/76

(30) **Unionspriorität:**  
187016 27. 01. 94 US

(72) **Erfinder:**  
Rudoy, Edward, Woodland Hills, California 91364,  
US; Kerek, Leslie, Los Angeles, California 90045, US

(73) **Patentinhaber:**  
G & H Technology, Inc., Camarillo, Calif., US

(74) **Vertreter:**  
derzeit kein Vertreter bestellt

(84) **Benannte Vertragstaaten:**  
AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LI, NL, PT,  
SE

(54) **Zellenüberbrückungsschalter**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

**DE 695 03 932 T 2**

**DE 695 03 932 T 2**

25.09.98

95101169.1

- 1 -

Allgemeiner Stand der Technik

1. Gebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft Schalter, die dazu dienen, Schaltkreise zu schützen, die eine Mehrzahl in Reihe geschalteter Batteriezellen für Luftfahrtanwendungen verwenden. Die vorliegende Erfindung betrifft im besonderen Zellenüberbrückungsschalter, die einen Batteriezellenausfall erfassen können und automatisch einen alternativen Weg um die ausgefallene Zelle vorsehen, wodurch der Ausfall umgangen und eine weitere Funktionsfähigkeit des Rests des Batteriesystems ermöglicht wird.

2. Beschreibung des Stands der Technik

Bei einem Teil des Problems, das die vorliegende Erfindung betrifft, handelt es sich darum, daß für Luftfahrtanwendungen normalerweise eine Mehrzahl von Batteriezellen in Reihe geschaltet sind. Wenn eine der Batteriezellen ausfällt, ist das ganze Batteriesystem nicht mehr funktionsfähig. Der Ausfall einer einzigen Batteriezelle öffnet die Reihenschaltung, und die anderen Batteriezellen der Schaltung werden funktionsunfähig. An diesem Punkt setzt die vorliegende Erfindung an.

Die folgenden zehn (10) dem Stand der Technik entsprechenden Patente wurden auf dem betreffenden Gebiet der vorliegenden Erfindung festgestellt.

1. Das U.S. Patent mit der Nummer 299.970, erteilt am 10. Juni 1884 an Fenner mit dem Titel "Automatic Fire Alarm" (nachstehend "das Patent an Fenner" genannt).

25.09.98

- 2 -

2. Das U.S. Patent US-A-2.235.766, erteilt am 18. März 1941 an Knaack mit dem Titel "Thermal Alarm" (nachstehend "das Patent an Knaack" genannt).
3. Das U.S. Patent US-A-3.038.042, erteilt am 5. Juni 1962 an Hall et al. mit dem Titel "Impact-Operable Electric Alarm Switch Device" (nachstehend "das Patent an Hall" genannt).
4. Das U.S. Patent US-A-3.155.800, erteilt am 3. November 1964 an Denton mit dem Titel "Single Action Temperature Sensitive Electrical Switch Including Camming Means For A Plunger Retaining Member" (nachstehend "das Patent an Denton" genannt).
5. Das U.S. Patent US-A-3.761.856, erteilt am 25. September 1973 an Mantelet mit dem Titel "Thermal Warning Or Protection Device" (nachstehend "das Patent an Mantelet" genannt).
6. Das U.S. Patent US-A-4.075.448, erteilt am 21. Februar 1978 an Seedorf et al. mit dem Titel "Cell Bypass Switches For Electrochemical Cell System" (nachstehend "das Patent an Seedorf" genannt).
7. Das U.S. Patent US-A-4.390.763, erteilt am 28. Juni 1973 an Hruda mit dem Titel "Electrochemical Cell Shunting Switch Assembly With Matrix Array Of Switch Modules" (nachstehend "das Patent an Hruda" genannt).
8. Das deutsche Patent mit der Nummer 429.788 (nachstehend "das deutsche Patent '788" genannt).
9. Das deutsche Patent mit der Nummer 1.056.715 (nachstehend "das deutsche Patent '715" genannt).

25.09.98

- 3 -

10. Das sowjetrussische Patent mit der Nummer 1.141.468  
(nachstehend "das sowjetrussische Patent" genannt).

In dem Patent an Fenner wird ein automatischer Feueralarm offenbart. Dabei wird Weichlot zum Halten einer gefederten Stange verwendet. Das Weichlot ist bei einer niedrigen Hitze schmelzbar. Im Brandfall schmilzt das Lot und löst die Stange, die wiederum durch die Feder gedrückt wird und auf zwei elektrische Kontakte drückt, wodurch diese mit einem Alarm verbunden werden.

In dem Patent an Knaack wird ebenfalls ein Thermoalarm offenbart. Dabei wird ein schmelzbares Element zur Regelung der Bewegung einer gefederten Querstange eingesetzt. Die Querstange weist eine schräge Endoberfläche auf, die mit einer gefederten Längsstange eingreift. Bei einer Überhitzung schmilzt das schmelzbare Element und ermöglicht eine Bewegung der Querstange, die wiederum die Längsstange freigibt. Die Bewegung der Längsstange bewirkt einen Kontakt zwischen zwei elektrischen Anschlüssen sowie dadurch die Auslösung eines Alarms.

In dem Patent an Hall wird ein durch Stöße betätigbarer elektrischer Alarmschalter offenbart. Dabei wird ein Mechanismus zur Herstellung eines elektrischen Kontakts als Reaktion auf einen plötzlichen Stoß oder Zusammenprall vorgesehen.

In dem Patent an Denton wird ein einseitig temperaturempfindlicher elektrischer Schalter offenbart, der eine Eingriffeinrichtung für ein Kolbenhalteelement aufweist. Der Schalter weist ein zylindrisches Gehäuse auf, in dem sich ein Kolben longitudinal bewegen kann, um die elektrische

25.09.98

- 4 -

Verbindung zwischen zwei elektrischen Anschlüssen, die an einem Ende des zylindrischen Gehäuses angebracht sind, herzustellen und zu lösen. Die Bewegung des Kolbens wird durch ein V-förmiges Federhalteelement eingeschränkt. Das Federhalteelement weist zwei elongierte Schenkel auf. Die beiden Schenkel werden durch ein Pellet an der Verwendungsposition gehalten, das sich an dem anderen Ende des zylindrischen Gehäuses befindet. Wenn das Pellet durch Hitze geschmolzen wird, wird das Federhalteelement freigegeben, wodurch sich wiederum der Kolben derart bewegen kann, daß er die elektrische Verbindung zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen herstellt oder löst.

In dem Patent an Mantelet wird eine Thermoalarm- oder Schutzvorrichtung offenbart. Bei dieser Vorrichtung wird eine schmelzbare Unterlegescheibe zum Halten eines gefederten Kontaktelements verwendet. Wenn die Unterelegescheibe durch Hitze geschmolzen wird, löst das Kontaktelment den elektrischen Kontakt zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen.

In dem Patent an Seedorf wird ein elektrochemischer Zellenschaltkreis offenbart, bei dem Vakuumunterbrechungs-Zellenüberbrückungsschalter verwendet werden, um zu verhindern, daß Unreinheiten die Funktionsfähigkeit der Schalter beeinträchtigen.

In dem Patent an Hruda wird ein elektrochemischer Zellennebenschluß-Schalterzusammenbau mit einer Matrixanordnung von Schaltermodulen offenbart. Dieser wird in Verbindung mit einem elektrochemischen Zellsystem mit hohem Vorwärtsgleichstrom zur elektrischen Umgehung bzw. Überbrückung einer ausgefallenen Systemzelle eingesetzt.

25.09.98

- 5 -

In dem deutschen Patent '788 wird eine Vorrichtung offenbart, bei der ein Paar von Armen dazu verwendet wird, die Nase eines Stifts zu halten, der durch eine Feder vorbelastet wird. Das Armpaar ist mit einer Buchse verbunden, die ebenfalls durch eine Feder vorbelastet wird.

In dem deutschen Patent '715 wird eine Schmelzvorrichtung offenbart, die eine Heizspulenanordnung umfaßt. Die Schmelzvorrichtung weist einen beweglichen gefederten Stift auf, der durch ein Lötelement gesichert wird.

In dem sowjetrussischen Patent wird eine wärmeempfindliche elektrische Schaltkreisunterbrechungsvorrichtung offenbart. Die sowjetrussische Vorrichtung umfaßt zwei gefederte bewegliche Kontakte und ein Lötelement. Wenn das Lötelement geschmolzen wird, lösen die beiden gefederten beweglichen Kontakte schnell die elektrische Verbindung des Schaltkreises.

Es ist ersichtlich, daß in den dem Stand der Technik entsprechenden Patenten zwar verschiedene Schmelz- oder Pelletelemente eingesetzt werden, wobei jedoch nahezu alle dem Stand der Technik entsprechende wärmeempfindliche Vorrichtungen unter direkten externen Hitzequellen arbeiten, und wobei in keinem dieser Patente ein elektrisch leitfähiger Lötdraht gelehrt wird, der dazu dient, elektrischen Strom als Quelle für die Erwärmung des Drahtes zu nutzen, so daß dieser geschmolzen wird, um dadurch die Betätigung des Kolbens einzuleiten. Ferner wird in keinem dem Stand der Technik entsprechenden Patent das Merkmal der Verwendung kollabierbarer bzw. zusammenklappbarer Hülsenfinger offenbart, die nach der Entfernung des Kolbens durch einen elongierten, schmalen Durchgang treten können, um den Stiftkontakt

25.09.98

- 6 -

freizugeben, so daß dieser einen elektrischen Kontakt herstellen kann.

Aus diesem Grund ist eine sehr effiziente und effektive Konstruktion und Struktur eines Zellenüberbrückungsschalters sehr wünschenswert, der zum Schutze von Schaltkreisen verwendet wird, die eine Mehrzahl in Reihe geschalteter Batteriezellen verwenden.

In dem U.S. Patent US-A-5.227.259 wird eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Lokalisierung und elektrischen Isolierung ausgefallener Zellen in einem Netzwerk von Zellen offenbart. Diese Vorrichtung umfaßt eine Vorrichtung zur Abfrage der Spannungs- und Strompegel jeder Zelle der Batterie. Eine andere Vorrichtung vergleicht die abgefragten Spannungs- und Strompegel mit Spannungs- und Strom-Grenzwerten, um dadurch festzustellen, ob eine Zelle ausgefallen ist. Wenn eine Zelle ausgefallen ist, erzeugt ein Steuerschaltkreis ein Aktivierungssignal, das zu einem Schalter übertragen wird, der der ausgefallenen Zelle zugeordnet ist. Das Aktivierungssignal steuert ein Heizelement des Schalters. Das Heizelement umgibt eine schmelzbare Verbindung des Schalters, welche die schmelzbare Verbindung schmilzt. Die geschmolzene Verbindung sammelt sich an der Basis des Schalters. Bei einem parallelen Zellennetzwerk bildet die geschmolzene Verbindung einen offenen Schaltkreis, wohingegen die geschmolzene Verbindung bei einem Netzwerk in Reihe geschalteter Zellen eine Überbrückungsschaltung bildet. In diesem dem Stand der Technik entsprechenden Bezugspatent wird jedoch kein mit einem elektrischen Stiftkontakt verbundenes zusammenklappbares Hülsenelement offenbart, wobei der Stiftkontakt so positioniert ist, daß er sich auf der Achse eines Paares von Buchsenkontakten befindet, und wobei das zusammenklappbare

25.09.98

- 7 -

Hülsenelement bei einer Entfernung des gefederten Kolbens durch einen Kanal bzw. Durchgang treten und den Stiftkontakt drücken kann, um eine elektrische Durchlässigkeit mit dem Buchsenkontaktpaar zur Erzeugung eines elektrischen Schaltkreises herzustellen und um dadurch eine Überbrückung der ausgefallenen Zelle vorzusehen.

#### Zusammenfassung der Erfindung

Bei der vorliegenden Erfindung handelt es sich um einen neuartigen und einzigartigen Zellenüberbrückungsschalter, der im besonderen für Luftfahrtanwendungen konstruiert worden ist. Der Zellenüberbrückungsschalter kann den Ausfall einer Batteriezelle erfassen und öffnet automatisch einen alternativen Stromweg um die ausgefallene Batteriezelle, wobei der Ausfall überbrückt und es ermöglicht wird, daß der Rest des Batteriesystems weiter funktionsfähig bleibt. Der Zellenüberbrückungsschalter ist so ausgelegt, daß er parallel zu der zu schützenden Zelle positioniert wird. Wenn sich die Batteriezelle einsatzfähig ist, fließt der Schaltkreisstrom direkt durch die Batteriezelle.

Gemäß der vorliegenden Erfindung konnte festgestellt werden, daß es in vielen Fällen, wie etwa bei Luftfahrtanwendungen, äußerst wünschenswert ist, Zellenüberbrückungsschalter einzusetzen, die automatisch einen alternativen Weg um eine ausgefallene Zelle vorsehen. Ohne diesen Schutz öffnet der Ausfall einer einzigen Zelle die Reihenschaltung und die restlichen Zellen der Schaltung sind nicht mehr funktionsfähig. Somit liegt der vorliegenden Erfindung die wichtige Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter vorzusehen, der automatisch einen alternativen Weg um eine ausgefallene Batteriezelle vorsehen kann, so daß der Ausfall

25.09.98

- 8 -

überbrückt wird, und wobei der Rest des Batteriesystems weiter funktionsfähig ist.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter vorzusehen, der ein Paar zusammenklappbarer Hülsenfinger aufweist, die mit einem elektrischen Stiftkontakt verbunden sind. Der elektrische Stiftkontakt wird so positioniert, daß er sich auf der Achse eines Paares von Buchsenkontakte befindet, und bei einer Entfernung der beiden gefederten Kolben können die zusammenklappbaren Finger des Hülsenelements durch einen elongierten, schmalen Durchgang treten, wodurch der elektrische Stiftkontakt freigegeben wird. Der Stiftkontakt stellt eine elektrische Durchgängigkeit mit dem Buchsenkontaktpaar her, so daß ein elektrischer Schaltkreis gebildet wird; wodurch die ausfallene Zelle überbrückt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die zusätzliche Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter vorzusehen, der zwei elektromechanische Betätigungsglieder aufweist. Jedes elektromechanische Betätigungslied umfaßt zwei Spulenhälfte, die durch einen Haltedraht zusammengehalten werden, der in einem Brückendraht endet, der die beiden elektrischen Anschlüsse des elektromechanischen Betätigungslieds überspannt. Wenn ausreichend elektrischer Strom durch die Anschlüsse und den Brückendraht geleitet wird, erhitzt sich der Brückendraht und bricht unter der anliegenden Spannungslast. Dadurch wird bewirkt, daß sich der Haltedraht abwickelt, wodurch die Spulenhälfte getrennt werden und der Kolben freigegeben wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt ferner die Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter vorzusehen, der vielseitig

25.09.98

- 9 -

ist und eine sehr effiziente sowie sehr effektive Konstruktion und Struktur aufweist, so daß der Zellenüberbrückungsschalter für verschiedene Batteriearten und Leistungsanforderungen modifiziert werden kann.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter mit einem Rückstellmechanismus vorzusehen, der es ermöglicht, daß der Zellenüberbrückungsschalter entfernt, instandgesetzt und wieder montiert werden kann, um dadurch eine verbesserte Prüfbarkeit vorzusehen.

Der vorliegenden Erfindung liegt die weitere Aufgabe zugrunde, einen Zellenüberbrückungsschalter mit zwei elektromechanischen Betätigungsgliedern vorzusehen, so daß diese Redundanz eine Schalterbetätigung durch transiente Signale verhindert. Wenn nur eines der elektromechanischen Betätigungsglieder aktiviert wird, wird der andere Kolben weiterhin durch die Spule des anderen elektromechanischen Betätigungslieds gehalten, wodurch das Zusammenklappen der zusammenklappbaren Finger verhindert wird, und wobei keine Bewegung erfolgen kann, was bedeutet, daß der Schalter eine funktionierende Batterie bei transienten Signalen bzw. Fehlersignalen nicht überbrückt.

Bei der vorliegenden Erfindung werden der Zellenüberbrückungsschalter und zwei elektromechanische Betätigseinrichtungen an dem oberen Ende des Gehäuses angebracht, wobei eine entsprechende elektromechanische Betätigseinrichtung einen entsprechenden Kolben von zwei Kolben betätigt. Jede der elektromechanischen Betätigseinrichtungen umfaßt zwei Spulenhälfte, die durch eine enge Wicklung eines Haltedrahtes aus rostfreiem Stahl zusammengehalten werden, der in einem Brückendraht endet, der

25.09.96

- 10 -

zwei elektrische Anschlüsse des elektromechanischen Betätigungsglieds verbindet. Jede Spule kann durch die Wicklung des Haltdrahts einen federbelasteten Kolben halten. Wenn jedoch ausreichender elektrischer Strom durch die Anschlüsse und den Brückendraht geleitet wird, erhitzt sich der Brückendraht und bricht unter der anliegenden Spannungslast. Dies bewirkt ein Abwickeln des Haltdrahtes, eine Trennung der Spulenhälften sowie eine Freigabe des Kolbens.

Zwei Drahtanschlüsse sind von dem Batteriesystem mit den entsprechenden Anschlüssen des elektromechanischen Betätigungslieds verbunden. Jedes Betätigungslied weist zwei derartige Anschlüsse auf. Wenn der Zellenüberbrückungsschalter in Betrieb ist, fließt nur eine sehr geringe Strommenge durch die Schaltkreise, die nicht ausreicht, um den Schalter auszulösen. Die Spule jedes elektromechanischen Betätigungslieds hält einen federbelasteten Kolben. Das hintere Ende des Kolbens ruht in einem offenen Paar zusammenklappbarer Finger, wodurch verhindert wird, daß die zusammenklappbaren Finger zusammenschnappen. Die zusammenklappbaren Finger sind federbelastet und mit einem elektrischen Stiftkontakt verbunden. Wenn sich der Stiftkontakt frei bewegen könnte, könnte er beide Buchsenkontakte verbinden und eine elektrische Verbindung herstellen. Wenn sich der Kolben jedoch in den zusammenklappbaren Fingern befindet, wird das Zusammenklappen des Hülsenelements ebenso verhindert wie das Hindurchtreten durch einen elongierten, schmalen Durchgang, und wobei der Stiftkontakt nur mit einer einzelnen Buchse eine elektrische Durchgängigkeit aufweist. Aus diesem Grund bleibt der Schalter im geöffneten Zustand.

25.09.98

- 11 -

Wenn eine Batteriezelle ausfällt, beginnt der austretende Strom durch den elektromechanischen Betätigungsschaltkreis zu fließen. Dadurch wird der Brückendraht durchbrochen und der Haltdraht wird schnell abgewickelt, wodurch die Spule freigegeben wird, die wiederum den Kolben freigibt. Der Federdruck treibt den Kolben durch die Spule, wobei das entgegengesetzte Ende von den zusammenklappbaren Fingern weggezogen wird. Wenn beide Kolben weg bewegt worden sind, schnappen die zusammenklappbaren Finger zusammen. Deren kleinere Größe ermöglicht es ihnen nun, durch den schmalen Schlitz in der Trenneinrichtung zu rutschen, welche die zusammenklappbaren Finger gehalten hat. Der Federdruck treibt danach das Hülsenelement nach unten und drückt den elektrischen Stiftkontakt in Kontakt mit beiden Buchsenkontakten des Paars.

Die Schalterbetätigung setzt eine Aktivierung beider elektromechanischer Betätigungsglieder voraus. Diese Redundanz verhindert eine Schalterbetätigung durch transiente Signale. Wenn nur ein elektromechanisches Betätigungslied aktiviert wird, wird der Kolben weiterhin durch die Spule des anderen Betätigungslieds gehalten, wodurch ein Zusammenklappen der zusammenklappbaren Finger verhindert wird, und wobei keine Bewegung erfolgen kann, was wiederum bedeutet, daß der Schalter eine funktionsfähige Batterie nicht überbrückt, wenn transiente Signale bzw. Fehlersignale auftreten.

Weitere neuartige Merkmale und andere Aufgaben der vorliegenden Erfindung werden aus der folgenden genauen Beschreibung, Erörterung und den anhängigen Ansprüchen in Verbindung mit den Zeichnungen deutlich.

25.09.98

- 12 -

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

Die Zeichnungen dienen ausschließlich Zwecken der Veranschaulichung und sind in keiner Weise einschränkend auszulegen. Es zeigen:

Figur 1 eine Perspektivansicht eines bevorzugten Ausführungsbeispiels eines Zellenüberbrückungsschalters gemäß der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters im offenen Zustand entlang der Linie 2-2 aus Figur 1;

Figur 3 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters im offenen Zustand entlang der Linie 3-3 aus Figur 1;

Figur 4 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters im offenen Zustand entlang der Linie 4-4 aus Figur 1;

Figur 5 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters, der beim Ausfall einer Batterie aus dessen offenen Zustand in den geschlossenen Zustand wechselt; und

Figur 6 eine vergrößerte Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters im geschlossenen Zustand.

25.09.98

- 13 -

#### Beschreibung des bevorzugten Ausführungsbeispiels

Nachstehend werden zwar spezifische Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung in bezug auf die Zeichnungen beschrieben, jedoch wird hiermit festgestellt, daß diese Ausführungsbeispiele ausschließlich Beispiele darstellen und nur eine geringe Anzahl der möglichen spezifischen Ausführungsbeispiele veranschaulichen, die Anwendungen der Grundsätze der vorliegenden Erfindung darstellen können. Verschiedene für den Fachmann auf dem Gebiet der vorliegenden Erfindung offensichtliche Abänderungen und Modifikationen sind Teil des Umfangs der vorliegenden Erfindung gemäß der näheren Definition in den anhängigen Ansprüchen.

In der Abbildung aus Figur 1 bezeichnet die Bezugsziffer 2 den erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalter. Als Beispiel betragen die Gesamthöhe H, Breite W und Dicke T des erfindungsgemäßen Zellenüberbrückungsschalters 2 ungefähr 9,258 Zentimeter (3,645 Inch), 3,366 Zentimeter (1,325 Inch) bzw. 2,197 Zentimeter (0,865 Inch). Das Gewicht des Zellenüberbrückungsschalters 2 beträgt beispielsweise 158,75 Gramm (5,6 Unzen), und ferner umfaßt der Schalter eine Befestigungseinrichtung 4, die dem Benutzer die Befestigung des Zellenüberbrückungsschalters 2 an einer externen Struktur ermöglicht. Hiermit wird festgestellt, daß die vorstehend angegebenen Abmessungen sowie das Gewicht nur ein veranschaulichendes Ausführungsbeispiel darstellen, und wobei der Zellenüberbrückungsschalter 2 viele andere vergleichbare Kombinationen von Abmessungen und Gewicht aufweisen kann.

In den Abbildungen aus den Figuren 2, 3, 4, 5 und 6 ist eine vergrößerte Querschnittsansicht des Zellenüberbrückungsschalters 2 dargestellt, der ein allgemein

25.09.98

- 14 -

rechteckiges Gehäuse 12 aufweist. Der Zellenüberbrückungsschalter 2 kann einen Batteriezellenausfall erfassen und öffnet automatisch einen alternativen Weg um die ausgefallene Zelle, wodurch der Ausfall überbrückt und eine weiter andauernde Funktionsfähigkeit des Rests des Batteriesystems ermöglicht wird. Die Abbildungen aus den Figuren 2 bis 4 zeigen eine vergrößerte Querschnittsansicht des Zellenüberbrückungsschalters 2 in dessen Normalzustand, wobei der Zellenüberbrückungsschalter 2 offen ist. Die Abbildung aus Figur 5 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht des Zellenüberbrückungsschalters 2, der aus dem offenen in den geschlossenen Zustand wechselt, wobei der Schalter 2 ausfällt, und die Abbildung aus Figur 6 zeigt eine vergrößerte Querschnittsansicht des Zellenüberbrückungsschalters 2 im geschlossenen Zustand.

Der Zellenüberbrückungsschalter 2 ist so gestaltet, daß er parallel mit der Batteriezelle angeschlossen werden kann, die der Schalter schützt. Der Zellenüberbrückungsschalter 2 wird in Verbindung mit einer externen Stromversorgungsquelle und einer Batteriezelle verwendet, die bei einer Luftfahrtanwendung üblich sind. Die Stromversorgungsquelle und die Batteriezelle weisen jeweils einen ersten externen Anschluß auf, wobei es sich um einen positiven oder negativen Anschluß handeln kann, sowie mit einem zweiten externen Anschluß, bei dem es sich um einen positiven oder negativen Anschluß handeln kann. Wenn sich die Batteriezelle in Betrieb befindet, fließt der Schaltkreisstrom direkt durch die Batterie, und es fließt nur eine sehr geringe Strommenge durch diese Schaltkreise, wobei diese Menge nicht ausreicht, um den Zellenüberbrückungsschalter 2 auszulösen.

25.09.98

- 15 -

In bezug auf die Abbildungen aus den Figuren 2, 3 und 4 befinden sich die Bestandteile des Zellenüberbrückungsschalters 2 in einer hohlen Kammer 50 des rechteckigen Gehäuses 12. Das Gehäuse 12 weist ein oberes Ende 5 auf sowie ein unteres Ende 7 mit einer zentralen Öffnung 9. Die Kammer 50 ist in drei Fächer unterteilt; ein oberes Fach 6, ein mittleres Fach 8 mit einer Trenneinrichtung 10 und ein unteres Fach 14. An dem oberen Ende 5 des Gehäuses 12 befinden sich zwei elektromechanische Betätigungsglieder 22 und 122, die durch einen Isolierwerkstoff 11 getrennt sind, und wobei zwei entsprechende Paare von Führungsdrähten 32 und 132 mit den entsprechenden Anschlüssen 33 und 133 der elektromechanischen Betätigungslieder verbunden sind. Die anderen Enden der beiden Paare von Führungsdrähten 32 und 132 sind jeweils mit den entsprechenden ersten und zweiten externen Anschlüssen der Stromversorgungsquelle verbunden. Hiermit wird festgestellt, daß das Gehäuse 12 nicht auf die rechteckige Form beschränkt ist. Bei dem rechteckigen Gehäuse handelt es sich zwar um das bevorzugte Ausführungsbeispiel, allerdings kann das Gehäuse gemäß dem Umfang der vorliegenden Erfindung auch eine zylindrische Form aufweisen. Für den Fachmann sollte es überdies keine Schwierigkeit sein, eine andere Konfiguration aus einer Vielzahl von Konfigurationen zu gestalten.

Ein erster und ein zweiter hohler Buchsenkontakt 16 und 18 sind in einer Longitudinalrichtung in dem unteren Fach 14 angebracht und werden durch einen Isolierwerkstoff 13 isoliert. Die ersten und zweiten hohlen Buchsenkontakte 16 und 18 befinden sich entsprechend an einer oberen Position und einer unteren Position angrenzend an das untere Ende 7 des Gehäuses 12. Die Buchsenkontakte 16 und 18 sind mit

25.09.90

- 16 -

Zwischenabständen angeordnet, so daß die Buchsenkontakte 16 und 18 nicht miteinander verbunden sind.

Ein hohler zylindrischer Körper 48 wird durch die zentrale Öffnung 9 eingeführt, die angrenzend an das untere Ende 7 des Gehäuses 12 angeordnet ist und durch den Isolierwerkstoff 13 isoliert wird. Der hohle zylindrische Körper 48 weist interne Schraubgewinde 52 mit entgegengesetzten Enden auf. Eines der entgegengesetzten Enden ist mit dem zweiten hohlen Buchsenkontakt 18 verbunden, und das andere Ende erstreckt sich aus dem Gehäuse 12 und weist eine Schraubverbindung mit dem zweiten externen Anschluß der Batteriezelle durch herkömmliche Einrichtungen auf.

Eine Befestigungseinrichtung 54 ist ebenfalls in dem unteren Fach 14 angebracht und wird durch den Isolierwerkstoff 13 entfernt von dem hohlen zylindrischen Körper 48 isoliert. Die Befestigungseinrichtung 54 weist ein erstes Ende auf, das mit dem ersten hohlen Buchsenkontakt 16 verbunden ist, und mit einem zweiten Ende, das sich nach außen von dem Gehäuse 12 weg erstreckt. Das zweite Ende weist eine Gewindeöffnung 56 auf, die für eine Schraubverbindung mit dem ersten externen Anschluß der Batteriezelle durch herkömmliche Einrichtungen dient.

Ein elongierter zylindrischer Schaft 21 weist ein flaches erstes Ende 25 und ein zweites Ende 27 mit Schraubengewinde auf. Ein elektrischer Stiftkontakt 20 weist eine Öffnung 26 mit Innengewinde auf, die durch eine Schraubverbindung mit dem zweiten Ende 27 mit Schraubgewinde des elongierten zylindrischen Schafts 21 verbunden werden kann. Der elektrische Stiftkontakt 20 wird verschiebbar in dem unteren Fach 14 angebracht und kann mit dem Paar der Buchsenkontakte

25.09.98

- 17 -

16 und 18 eingreifen, um eine elektrische Durchgängigkeit zwischen dem Paar der Buchsenkontakte 16 und 18 vorzusehen. Der elektrische Stiftkontakt 20 wird derart positioniert, daß er sich auf der Achse des Buchsenkontaktpaars 16 und 18 befindet.

Ein Hülsenelement 24 wird durch erste und zweite Spannungsfedereinrichtungen 23 nach unten vorbelastet, die sich an dem mittleren Fach 8 des Gehäuses 12 befinden. Das Hülsenelement 24 weist zwei zusammenklappbare Finger 28 mit vergrößerten oberen Enden 29 und einer Basis 30 auf, wobei die Basis 30 an dem flachen ersten Ende 25 des elongierten, zylindrischen Schafts 21 angebracht ist, und wobei sich die vergrößerten oberen Enden 29 der zusammenklappbaren Finger 28 durch einen elongierten, schmalen Kanal bzw. Durchgang 34 in der Trenneinrichtung 10 erstrecken. Der elongierte, schmale Durchgang 34 erstreckt sich nach unten zu einem mittleren Abschnitt 15 des mittleren Fachs 8.

Zwei Kolben 36 und 136 werden entsprechend durch dritte und vierte Spannungsfedereinrichtungen 37 und 137 nach oben vorbelastet. Beide Spannungsfedereinrichtungen 37 und 137 befinden sich an dem oberen Fach 6 des Gehäuses 12. Jeder Kolben weist ein erstes Ende 38 und ein zweites Ende 40 auf. Die zweiten Enden 40 der beiden Kolben 36 und 136 werden zwischen die zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24 eingeführt, um zu verhindern, daß die zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24 zuschnappen. Der Zweck des Einsatzes von zwei Kolben ist es, eine Redundanz vorzusehen, um zu verhindern, daß der Zellenüberbrückungsschalter 2 durch transiente Signale betätigt wird. Wenn die zweiten Enden 40 der Kolben 36 und 136 zwischen die vergrößerten oberen Enden 29 der zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24

25.09.96

- 18 -

eingeführt werden, wird das Zusammenklappen der zusammenklappbaren Finger 28 verhindert, und die vergrößerten oberen Enden 29 werden durch den elongierten, schmalen Durchgang 34 in der Trenneinrichtung 10 blockiert, so daß sich das Hülsenelement 24 nicht bewegen kann, und wobei der elektrische Stiftkontakt 20 keine elektrische Durchgängigkeit zwischen dem Paar der Buchsenkontakte 16 und 18 herstellt, wie dies in den Abbildungen aus den Figuren 2 und 3 dargestellt ist. So bleibt der Zellenüberbrückungsschalter 2 im offenen Zustand.

Zwei elektromechanische Betätigungsglieder 22 und 122 sind symmetrisch in dem oberen Fach 6 des Gehäuses 12 angebracht. Jedes elektromechanische Betätigungslied umfaßt eine erste Spulenhälfte 42 sowie eine zweite entgegengesetzte Spulenhälfte 44, die beide durch eine enge Wicklung eines Haltdrahtes aus rostfreiem Stahl oder eine Halteeinrichtung 46 miteinander verbunden sind, wobei die Halteeinrichtung in einem Brückendraht 47 endet, der sich zwischen den beiden elektrischen Anschlüssen (in der Abbildung aus Figur 2 ist nur ein Anschluß abgebildet) des elektromechanischen Betätigungslieds erstreckt, so daß der Haltdraht 46 die beiden Spulenhälfte 42 und 44 zusammendrückt, um zu verhindern, daß sich der Kolben 36 oder 136 nach oben dort hindurch bewegt.

Wenn die Batterie ausfällt, beginnt der austretende Strom durch die Führungsdrähte 32 und 132 und den Brückendraht 47 zu fließen, so daß sich der Brückendraht 47 erhitzt und sich dessen Zugfestigkeit verringert, bis die anliegende Last den Brückendraht 47 durchbricht. Dies passiert dann, wenn der Strom etwa zweieinhalb (2,5) Ampere erreicht. Die Empfindlichkeit des Brückendrahts 47 kann abhängig von der

28.09.98

- 19 -

Anwendung angepaßt werden. Der Bruch des Brückendrahts 47 löst die Umschaltung aus und schließt einen alternativen Schaltkreis, der die ausgefallene Zelle überbrückt, und wobei die weitere Funktionsfähigkeit des Batterieschaltkreises ermöglicht wird. Die ausgefallene Batteriezelle wird überbrückt, wenn der elektrische Stiftkontakt 20 das Paar der Buchsenkontakte 16 und 18 berührt. Der alternative Schaltkreis wird zwischen dem hohlen zylindrischen Körper 48 und der Befestigungseinrichtung 54 aktiviert.

Der Bruch des Brückendrahts 47 in jedem Betätigungslied bewirkt ein schnelles Abwickeln der beiden entsprechenden Spulenhälften 42 und 44, wodurch die Kolben 36 und 136 freigegeben werden. Der Federdruck durch das Paar der Spannungsfedereinrichtungen 37 und 137 treibt die beiden Kolben 36 und 136 durch die entsprechenden beiden Spulenhälften 42 und 44, zieht die zweiten Enden 40 der Kolben 36 und 136 von den vergrößerten oberen Enden 29 der zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24.

Die zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24 schnappen zusammen, wenn die beiden Kolben 36 und 136 weg bewegt worden sind, wie dies in den Abbildungen aus den Figuren 5 und 6 dargestellt ist. Die kleinere Größe ermöglicht es nun, daß sie zwischen den elongierten schmalen Durchgang 34 in der Trenneinrichtung 10 rutschen können, welche die zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24 gehalten haben. Der Federdruck durch das Paar der Spannungsfedereinrichtungen 23 treibt das Hülsenelement 24 jetzt nach unten und drückt den elektrischen Stiftkontakt 20 in Kontakt mit dem Paar der Buchsenkontakte 16 und 18, wie dies in der Abbildung aus Figur 6 dargestellt ist. Die Federbewegung positioniert den elektrischen Stiftkontakt 20,

25.09.98

- 20 -

so daß dieser die beiden Buchsenkontakte 16 und 18 überbrückt, elektrischen Kontakt herstellt und eine Überbrückung der aus gefallenen Zelle durch den neuen Schaltkreis ermöglicht. Die Umschaltung erfolgt in weniger als zwanzig (20) Millisekunden bei fünf (5) Ampere. Der Spannungsabfall in dem Schaltkreis nach der Betätigung beträgt weniger als fünfundzwanzig (25) Millivolt bei zweihundert (200) Ampere.

Die Betätigung des Zellenüberbrückungsschalters 2 setzt eine Aktivierung beider elektromechanischer Betätigungs glieder 22 und 122 voraus. Diese Redundanz verhindert eine Betätigung des Zellenüberbrückungsschalters 2 durch transiente Signale oder andere Ausfälle. Der Zellenüberbrückungsschalter 2 weist eine Nichtaktivierungs-Strombewertung von 1,2 Ampere auf. Wenn nur eines der elektromechanischen Betätigungs glieder 22 aktiviert wird, wird der andere Kolben 136 weiterhin durch die zusammenklappbaren Finger 28 des Hülsenelements 24 gehalten und es kann zu keiner Bewegung kommen.

Der Zellenüberbrückungsschalter 2 kann aus verschiedenen Werkstoffen hergestellt werden. Vorzugsweise wird der Zellenüberbrückungsschalter 2 aus raumfahrttauglichen Werkstoffen hergestellt und ist mit den Umgebungen von Raumfahrtumgebungen verträglich. Der verwendete Werkstoff verhindert eine Ausgasung und ermöglicht eine Funktionsfähigkeit des Zellenüberbrückungsschalters 2 bei den erforderlichen Temperaturen von  $-150^{\circ}\text{C}$  ( $-238^{\circ}\text{F}$ ) bis  $+121^{\circ}\text{C}$  ( $+250^{\circ}\text{F}$ ). Die Gesamtkonstruktion weist eine ausgezeichnete Stoß- und Schwingungsfestigkeit auf.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Isolierwerkstoff, der für den Zellenüberbrückungsschalter 2 verwendet wird, um

25.09.98

- 21 -

Kunststoff. Jedoch kann jeder geeignete Isolierwerkstoff verwendet werden.

Genau definiert handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um einen Zellenüberbrückungsschalter zur Erfassung eines Batteriezellenausfalls sowie zur automatischen Bereitstellung eines alternativen Wegs um den Batteriezellenausfall, wobei die Batteriezelle einen ersten externen Anschluß und eine zweiten externen Anschluß aufweist, wobei der Schalter folgendes umfaßt: (a) ein Gehäuse mit einem oberen Fach mit einem oberen Ende, einem mittleren Fach mit einer Trenneinrichtung und einem unteren Fach mit einem unteren Ende, wobei die Trenneinrichtung einen elongierten, schmalen Durchgang aufweist, der sich nach unten zu einem mittleren Abschnitt des mittleren Fachs erstreckt; (b) einen ersten hohlen Buchsenkontakt sowie einen zweiten hohlen Buchsenkontakt, angebracht in einer Längsrichtung in dem genannten unteren Fach und voneinander durch einen ersten Isolierwerkstoff isoliert, wobei die ersten und zweiten Buchsenkontakte entsprechend an einer oberen Position und an einer unteren Position angeordnet sind, angrenzend an das genannte untere Ende des genannten Gehäuses;

(c) einen elektrischen Stiftkontakt mit einer Innengewindeöffnung; (d) einen elongierten zylindrischen Schaft mit einem flachen ersten Ende und mit einem zweiten Ende mit Schraubengewinde, das in die genannte Innengewindeöffnung des genannten elektrischen Stiftkontakte geschraubt und in dem genannten unteren Fach positioniert wird und verschiebbar mit den genannten ersten und zweiten Buchsenkontakten eingreifen kann; (e) ein Hülsenelement, das durch eine erste Spannungsfedereinrichtung und eine zweite Spannungsfedereinrichtung entsprechend nach unten vorbelastet wird und an entgegengesetzten Positionen angeordnet wird,

25.09.98

- 22 -

wobei das Hülsenelement eine Basis und zwei zusammenklappbare Finger aufweist, wobei die Basis an dem genannten flachen ersten Ende des genannten elongierten zylindrischen Schafts angebracht ist, und wobei die beiden zusammenklappbaren Finger jeweils ein vergrößertes oberes Ende aufweisen, das sich nach oben durch den genannten elongierten, schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung des genannten mittleren Fachs erstreckt; (f) zwei elektromechanische Betätigungsseinrichtungen, die durch einen zweiten Isolierwerkstoff isoliert werden und symmetrisch in dem genannten oberen Fach des genannten Gehäuses angebracht sind, um entsprechend einen von zwei Kolben zu betätigen, wobei jede elektromechanische Betätigungsseinrichtung eine erste Spulenhälfte und eine entgegengesetzte zweite Spulenhälfte aufweist, die durch einen Haltedraht verbunden sind, der in einem Brückendraht endet, und mit einer einwärts gerichteten Komprimierung, um zu verhindern, daß sich der entsprechende der beiden Kolben dort hindurch nach oben bewegt;

(g) wobei die genannten beiden Kolben durch entsprechende dritte und vierte Federeinrichtungen nach oben vorbelastet werden, und wobei sie zwischen die genannten zusammenklappbaren Finger des genannten Hülsenelements eingeführt werden, um zu verhindern, daß die genannten vergrößerten oberen Enden der genannten zusammenklappbaren Finger zuschnappen, und wobei sie durch den genannten elongierten, schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung des genannten mittleren Fachs gleiten, wodurch eine Abwärtsbewegung des genannten Hülsenelements verhindert wird, was wiederum verhindert, daß der genannte elektrische Stiftkontakt nach unten rutscht, und wodurch eine elektrische Verbindung zwischen den genannten ersten und zweiten Buchsenkontakte hergestellt wird, wobei die genannten beiden Kolben ferner eine Redundanz vorsehen, die eine

25.09.98

- 23 -

Fehlfunktion des genannten Zellenüberbrückungsschalters bei transienten Signalen verhindert; (h) einen hohlen, zylindrischen Körper, der durch das genannte untere Ende des genannten Gehäuses eingeführt wird und durch den genannten zweiten Isolierwerkstoff isoliert wird, wobei der hohle, zylindrische Körper Innengewinde aufweist, wobei ein Ende mit dem genannten zweiten hohlen Buchsenkontakt verbunden ist, und wobei sich das andere Ende aus dem Gehäuse heraus erstreckt, um in einer Schraubverbindung mit dem genannten zweiten externen Anschluß der genannten Batteriezelle einzugreifen; und (i) eine Befestigungseinrichtung mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende mit einer Gewindeöffnung, angebracht in dem genannten unteren Fach und isoliert von dem genannten hohlen, zylindrischen Körper durch den genannten zweiten Isolierwerkstoff, wobei das erste Ende mit dem genannten ersten hohlen Buchsenkontakt verbunden ist, und wobei sich das zweite Ende nach außen aus dem Gehäuse erstreckt, um in einer Schraubverbindung mit dem genannten ersten externen Anschluß der genannten Batteriezelle einzugreifen; (j) wobei bei einem Ausfall der genannten Batteriezelle sowie dem Fluß von elektrischem Strom durch die genannten Brückendrähte, so daß sich diese erhitzen und brechen, bewirkt wird, daß sich die genannten beiden Haltefäden abwickeln und die genannten ersten und zweiten Spulenhälften der genannten beiden elektromechanischen Betätigungsseinrichtungen trennen, wodurch ermöglicht wird, daß sich die genannten beiden Kolben nach oben bewegen und die genannten vergrößerten oberen Enden der genannten beiden zusammenklappbaren Finger freigeben, so daß diese zusammenklappen und durch den genannten schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung des genannten mittleren Fachs rutschen können, so daß sich das genannte Hülsenelement nach unten bewegen kann, wodurch wiederum der genannte elektrische Stiftkontakt nach unten gedrückt wird und

25.09.96

- 24 -

die genannten ersten und zweiten Buchsenkontakte berührt und dazwischen eine elektrische Verbindung herstellt, um eine Überbrückung der genannten ausgefallenen Batteriezelle vorzusehen.

Gemäß einer weiter gefaßten Definition handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um einen Zellenüberbrückungsschalter zur Erfassung eines Batteriezellenausfalls sowie zur automatischen Bereitstellung eines alternativen Wegs um den Batteriezellenausfall, wobei die Batteriezelle einen ersten externen Anschluß und eine zweiten externen Anschluß aufweist, wobei der Schalter folgendes umfaßt: (a) ein Gehäuse mit einem oberen Fach mit einem oberen Ende, einem mittleren Fach mit einer Trenneinrichtung und einem unteren Fach mit einem unteren Ende, wobei die Trenneinrichtung einen elongierten schmalen Durchgang aufweist; (b) ein Paar beabstandeter elektrischer Kontakte, die in einer Längsrichtung in dem genannten unteren Fach angebracht und voneinander durch einen ersten Isolierwerkstoff isoliert sind;

(c) einen elongierten elektrischen Stiftkontakt mit einem ersten Ende und einem zweiten Ende, positioniert in dem genannten unteren Fach, wobei der Kontakt verschiebbar mit dem genannten Paar elektrischer Kontakte eingreifen kann; (d) ein Hülsenelement, das durch ein Paar von Spannungsfedereinrichtungen nach unten vorbelastet wird, wobei das Hülsenelement eine Basis und zwei zusammenklappbare Finger aufweist, wobei die Basis an dem genannten ersten Ende des genannten elongierten elektrischen Stiftkontakte angebracht ist, und wobei sich die beiden zusammenklappbaren Finger nach oben durch den genannten elongierten, schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung des genannten mittleren Fachs erstrecken; (e) wobei mindestens ein Kolben durch eine Spannungsfedereinrichtung nach oben vorbelastet wird, und mit

25.09.98

- 25 -

einem ersten Ende und einem zweiten Ende, eingeführt zwischen den genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Fingern des genannten Hülsenelements, um ein Zuschnappen der genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Finger des genannten Hülsenelements zu verhindern; (f) wobei mindestens ein elektromechanisches Betätigungsglied durch einen zweiten Isolierwerkstoff isoliert wird und in dem genannten unteren Fach des genannten Gehäuses angebracht ist und eine Segmentspule aufweist, die durch einen Haltedraht verbunden ist, der in einem Brückendraht endet, und mit einer einwärts gerichteten Komprimierung, die verhindern soll, daß sich das genannte erste Ende des genannten mindestens einen Kollbens dort hindurch nach oben bewegt; (g) einen hohlen, zylindrischen Körper, der durch das genannte untere Ende des genannten Gehäuses eingeführt wird und durch den genannten ersten Isolierwerkstoff isoliert wird, wobei ein Ende des genannten zylindrischen Körpers mit einem entsprechenden Kontakt des genannten Paars elektrischer Kontakte verbunden ist, und wobei sich das andere Ende aus dem Gehäuse heraus erstreckt, zur Anbringung an dem genannten zweiten externen Anschluß der genannten Batteriezelle; und (h) eine Befestigungseinrichtung, die in dem genannten unteren Fach angebracht ist und durch den genannten ersten Isolierwerkstoff von dem genannten zylindrischen Körper isoliert wird, wobei ein Ende der Befestigungseinrichtung mit dem entsprechenden einen Kontakt des genannten elektrischen Kontaktpaares verbunden ist, und wobei sich das andere Ende nach außen aus dem Gehäuse erstreckt, zur Anbringung an dem genannten ersten externen Anschluß der genannten Batteriezelle; (i) wobei bei einem Ausfall der genannten Batteriezelle sowie dem Fluß von elektrischem Strom durch den genannten Brückendraht, so daß sich dieser erhitzt und bricht, bewirkt wird, daß sich der genannte Haltedraht abwickelt und die genannten segmentierten

25.09.96

- 26 -

Spulenhälften des genannten mindestens einen elektromechanischen Betätigungsglieds trennt, wodurch ermöglicht wird, daß sich der genannte mindestens eine Kolben nach oben dort hindurch bewegt, wobei die genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Finger zusammenklappen und durch den genannten elongierten, schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung des genannten mittleren Fachs treten können, wodurch eine Abwärtsbewegung des genannten Hülsenelements ermöglicht und bewirkt wird, daß der genannte elektrische Stiftkontakt rutscht und das genannte Buchsenkontaktpaar berührt, wodurch eine Überbrückung des genannten Batteriezellenausfalls vorgesehen wird.

Gemäß einer noch weiter gefaßten Definition handelt sich bei der vorliegenden Erfindung um einen Überbrückungsschalter zur Erfassung eines Batteriezellenausfalls sowie zur automatischen Bereitstellung eines alternativen Wegs um den Batteriezellenausfall, wobei die Batteriezelle einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß aufweist, wobei der Schalter folgendes umfaßt: (a) ein Gehäuse mit einer hohlen Kammer mit einer Trenneinrichtung, wobei die Trenneinrichtung einen schmalen Durchgang aufweist; (b) ein Paar von Kontakten, die in der genannten hohen Kammer des genannten Gehäuses angebracht sind; (c) einen Stiftkontakt, der verschiebbar mit dem genannten Kontaktpaar eingreifen kann; (d) ein gefedertes Hülsenelement mit einer Basis, die mit dem genannten Stiftkontakt verbunden ist, und wobei sich mindestens zwei Finger durch den genannten schmalen Durchgang in der genannten Trenneinrichtung erstrecken; (e) mindestens einen gefederten Kolben, der zwischen die genannten mindestens zwei Finger des genannten gefederten Hülsenelements eingeführt wird, um zu verhindern, daß die genannten mindestens zwei Finger des genannten gefederten Hülsenelements zusammenklappen; und (f)

25.09.98

- 27 -

mindestens ein elektromechanisches Betätigungslied mit einer Spule, die durch einen Haltedraht festgebunden ist, der in einem Brückendraht endet, um zu verhindern, daß der genannte mindestens eine gefederte Kolben aus den genannten mindestens zwei Fingern des genannten Hülsenelements ausrückt; (g) eine Einrichtung zur Verbindung mit einem entsprechenden Kontakt des genannten Kontaktpaares mit dem genannten ersten Anschluß der genannten Batteriezelle; und (h) eine Einrichtung zur Verbindung mit dem genannten einen entsprechenden Kontakt des Kontaktpaares mit dem genannten zweiten Anschluß der genannten Batteriezelle;

(i) wobei bei einem Ausfall der genannten Batteriezelle elektrischer Strom durch den genannten Brückendraht fließt, so daß sich dieser erhitzt und bricht, und wobei bewirkt wird, daß sich der genannte Haltedraht abwickelt und es ermöglicht wird, daß der genannte mindestens eine gefederte Kolben sich nach oben bewegt, wodurch wiederum ermöglicht wird, daß die genannten mindestens zwei Finger zusammenklappen und durch den genannten schmalen Durchgang in der genannten Unterteilung rutschen, um es zu ermöglichen, daß das genannte Hülsenelement sich bewegt, wodurch eine Bewegung des genannten Stiftkontaktees bewirkt wird sowie eine Verbindung mit dem genannten Kontaktpaar, wodurch eine Überbrückung des genannten Batteriezellenausfalls vorgesehen wird.

Gemäß einer nochmals weiter gefaßten Definition handelt es sich bei der vorliegenden Erfindung um einen Überbrückungsschalter zur Erfassung des Ausfalls einer Batteriezelle sowie zur automatischen Bereitstellung eines alternativen Wegs um die Batterie, wobei die Batteriezelle einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß aufweist, wobei der Schalter folgendes umfaßt: (a) ein Paar beabstandeter Kontakte; (b) einen Stiftkontakt, der in

25.09.98

- 28 -

Eingriff mit dem genannten Kontaktpaar geschoben werden kann, um eine elektrische Durchgängigkeit herzustellen; (c) ein gefedertes Hülsenelement, das mit dem genannten Stiftkontakt verbunden ist und eine Basis sowie mindestens zwei zusammenklappbare Finger aufweist, die sich durch einen Durchgang in einer Platte erstrecken; (d) einen gefederten Kolben, der zwischen die genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Finger des genannten gefederten Hülsenelements eingeführt wird, um zu verhindern, daß die genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Finger zusammenklappen und durch den genannten Durchgang der genannten Platte entfernt werden; und (e) eine Einrichtung zur Entfernung des genannten gefederten Kolbens bei einem Ausfall der genannten Batteriezelle; (f) wobei der genannte gefederte Kolben bei einem Ausfall bzw. bei einem Versagen der genannten Batteriezelle entfernt wird, und wobei die genannten mindestens zwei zusammenklappbaren Finger zusammenklappen und durch den genannten Durchgang in der genannten Platte rutschen können, wodurch ermöglicht wird, daß der genannte Stiftkontakt das genannte Kontaktpaar verbindet, und wodurch eine Überbrückung des genannten Batteriezellenausfalls hergestellt wird.

Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf eine bestimmte Ausführung oder Anordnung oder ein hierin offenbartes spezifisches Ausführungsbeispiel sowie einen speziellen Einsatz beschränkt, wobei verschiedene Modifikationen und Abänderungen bezüglich der Erfindung möglich sind, ohne dabei vom Umfang der vorstehend dargestellten und beschriebenen beanspruchten Erfindung abzuweichen, wobei die dargestellte Vorrichtung ausschließlich Veranschaulichungszwecken dient sowie zur Offenbarung eines praktischen Ausführungsbeispiels und nicht aller

25.09.96

- 29 -

möglichen verschiedenen Ausführungen oder Modifikationen, wie die vorliegende Erfindung ausgeführt und umgesetzt werden kann.

Die vorliegende Erfindung wurde vorstehend sehr genau beschrieben, um den Patentgesetzen durch Bereitstellung einer umfassenden öffentlichen Offenbarung mindestens einer Ausführung zu entsprechen. Die genaue Beschreibung schränkt dabei jedoch die umfassenden Merkmale und Grundsätze der vorliegenden Erfindung gemäß den Definitionen der Ansprüche in keiner Weise ein.

25.09.96

95101169.1

- 30 -

Patentansprüche

1. Überbrückungsschalter (2) zur Erfassung des Ausfalls einer Batteriezelle sowie zur automatischen Bereitstellung eines alternativen Wegs um die Batterie, wobei die Batteriezelle einen ersten Anschluß und einen zweiten Anschluß aufweist, wobei der Schalter (2) folgendes umfaßt:

- a) ein Paar beabstandeter Kontakte (16, 18);
- b) einen Stiftkontakt (20), der in Eingriff mit dem genannten Kontaktpaar (16, 18) geschoben werden kann, um eine elektrische Durchgängigkeit herzustellen; und gekennzeichnet durch:
- c) ein gefedertes Element (24), das mit dem genannten Stiftkontakt (20) verbunden ist und eine Basis (30) sowie ein zusammenklappbares Element (28) aufweist;
- d) einen gefederten Kolben (36), der angrenzend an das genannte zusammenklappbare Element (28) angeordnet ist, um zu verhindern, daß das genannte zusammenklappbare Element (28) zusammenklappt wird; und
- e) eine Einrichtung (22) zur Bewegung des genannten gefederten Kolbens (36) bei Versagen der genannten Batteriezelle;
- f) wobei sich der genannte gefederte Kolben (36) bei einem Ausfall bzw. einem Versagen der genannten Batteriezelle bewegt, wobei das genannte zusammenklappbare Element (28) zusammenklappen kann, wodurch ermöglicht wird, daß der genannte Stiftkontakt (20) das genannte Kontaktpaar (16, 18) verbindet, und wodurch eine Überbrückung zu der genannten Batteriezelle hergestellt wird.

2. Überbrückungsschalter nach Anspruch 1, wobei das genannte gefederte Element (24) durch eine Spannfedereinrichtung (23) vorbelastet wird.

25.09.98

- 31 -

3. Überbrückungsschalter nach Anspruch 1, wobei der genannte gefederte Kolben (36) durch eine weitere Spannfedereinrichtung (37) vorbelastet wird.
4. Überbrückungsschalter nach Anspruch 1, wobei die genannte Einrichtung (22) zur Bewegung des genannten gefederten Kolbens (36) bei Versagen der genannten Batteriezelle ein elektromechanisches Betätigungsglied (22) aufweist.
5. Überbrückungsschalter nach Anspruch 4, wobei das genannte elektromechanische Betätigungslied (22) eine segmentierte Spule (42, 44) zum Halten des genannten gefederten Kolbens (36) umfaßt.
6. Überbrückungsschalter nach Anspruch 5, wobei die genannte segmentierte Spule (42, 44) durch einen Haltedraht (46) gehalten wird, der in einem Überbrückungsdraht (47) endet, der unterbricht, wenn die genannte Batteriezelle ausfällt.
7. Überbrückungsschalter nach Anspruch 4, ferner mit einer Einrichtung (32) zur Verbindung des genannten elektromechanischen Betätigungslieds (22) mit einer elektrischen Stromquelle.
8. Überbrückungsschalter nach Anspruch 4, wobei der Schalter ferner eine Einrichtung (48, 54) zur entsprechenden Verbindung des genannten beabstandeten Kontaktpaares (16, 18) mit den genannten ersten und zweiten Anschlüssen der genannten Batteriezelle umfaßt, um den genannten Batteriezellenausfall zu überbrücken.

25.09.98

- 32 -

9. Überbrückungsschalter nach Anspruch 1, ferner mit einer Einrichtung (4) zur Befestigung des genannten Überbrückungsschalters (2) an einer externen Struktur.

M 7587

25.09.90

95101469.1

- 33 -

FIG.1

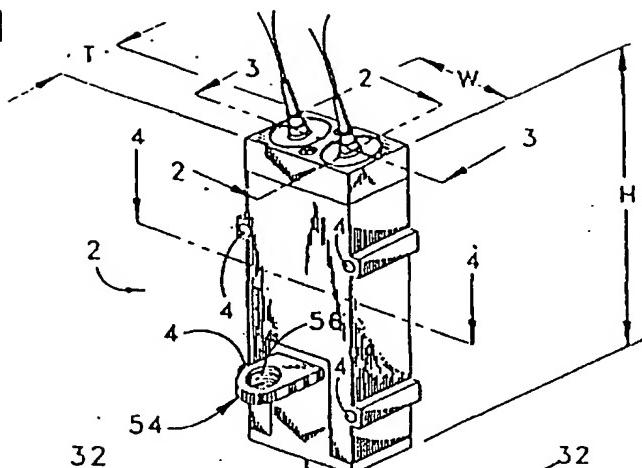


FIG.2

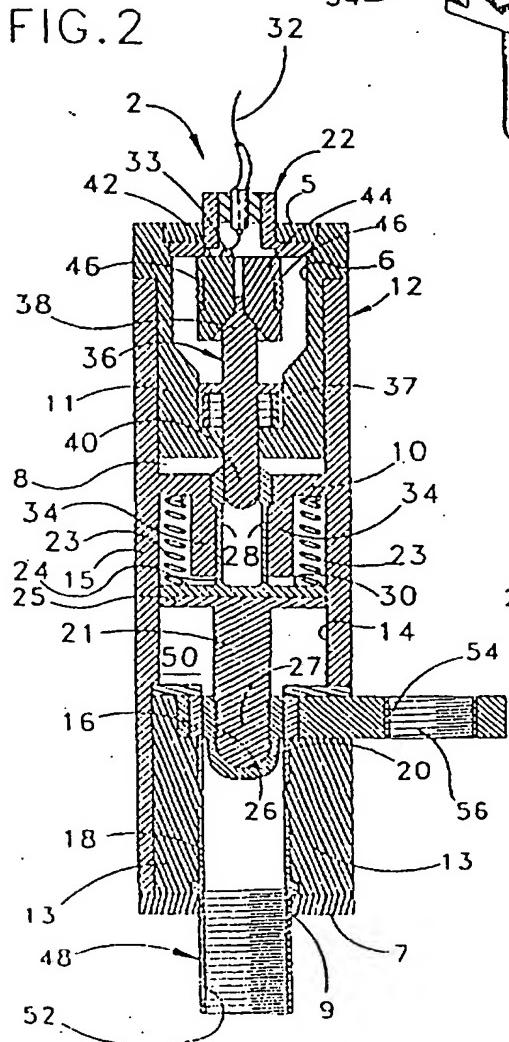
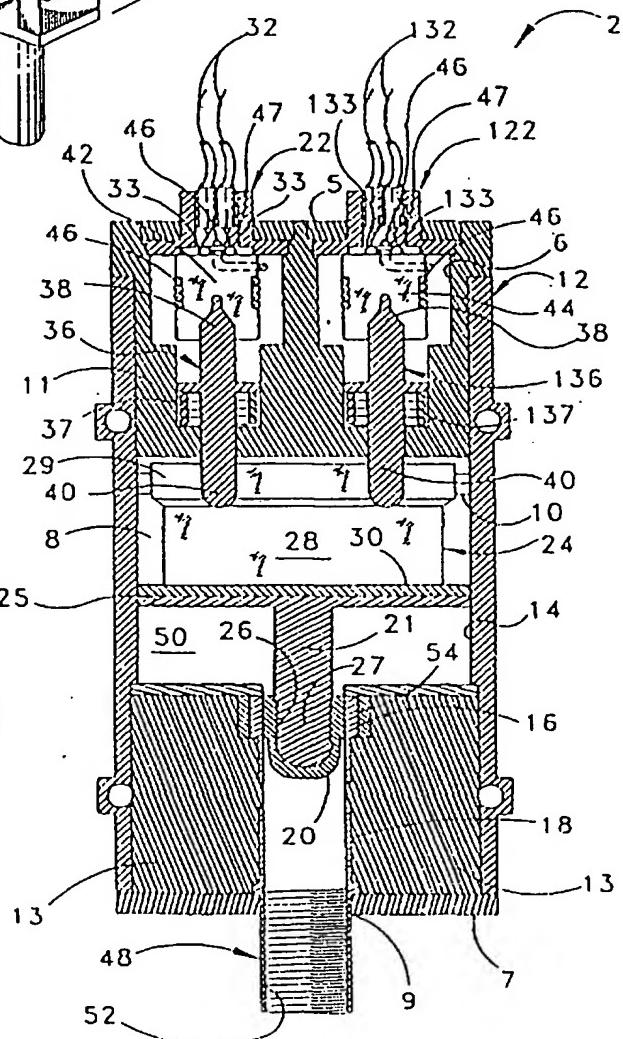


FIG.3



28.09.98

- 34 -

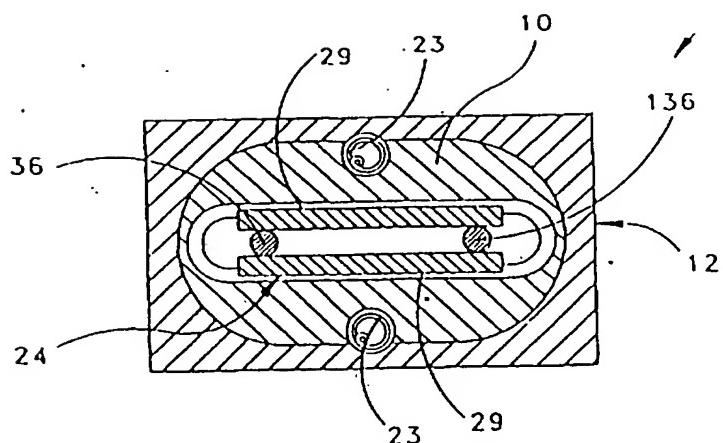


FIG. 4.

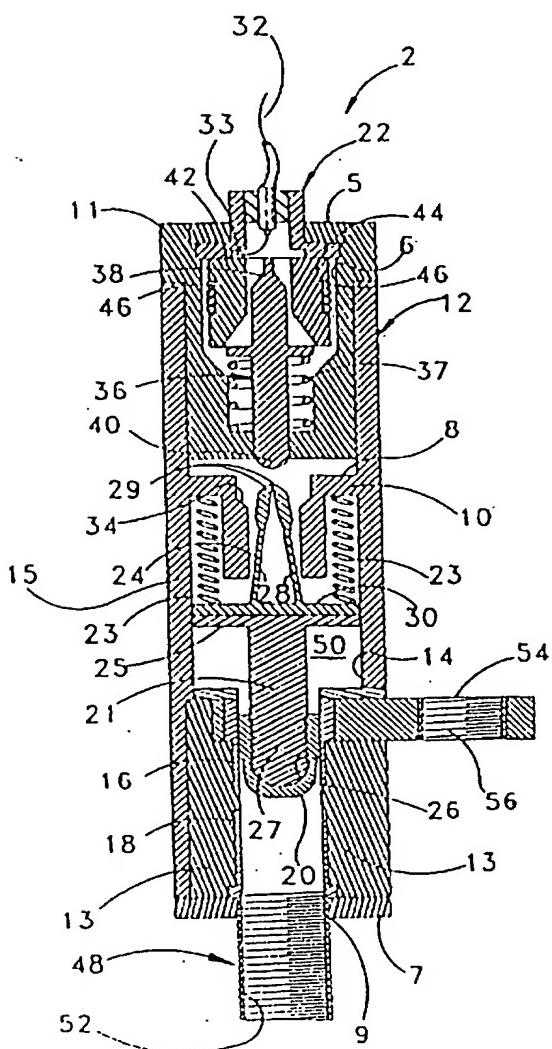


FIG.5

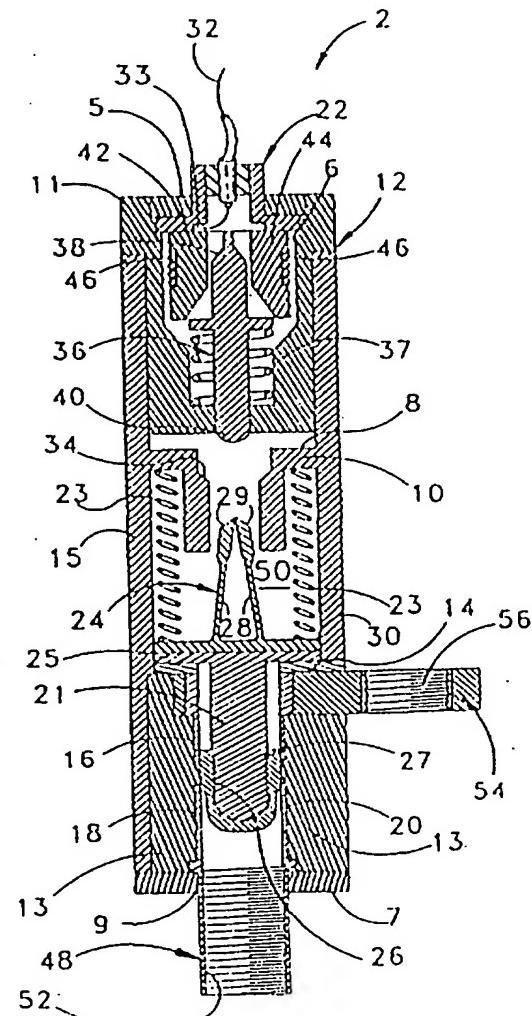


FIG. 6